

51

Int. Cl. 2:

B 66 F 9/22

19 BUNDESREPUBLIK DEUTSCHLAND

DEUTSCHES



PATENTAMT

DE 27 24 383 A 1

11

Offenlegungsschrift 27 24 383

21

Aktenzeichen:

P 27 24 383.0-22

22

Anmeldetag:

28. 5. 77

43

Offenlegungstag:

30. 11. 78

51

Unionspriorität:

52 53 51

54

Bezeichnung:

Verfahren zum Betrieb einer hydraulischen Hubvorrichtung sowie Hubvorrichtung und batterie-gespeistes Flurförderfahrzeug und Regalförderzeug für eine solche Hubvorrichtung

71

Anmelder:

Jungheinrich Unternehmensverwaltung KG, 2000 Hamburg

72

Erfinder:

Berg, Hugo vom, 2407 Bad Schwartau

Prüfungsantrag gem. § 28 b PatG ist gestellt

DE 27 24 383 A 1

2724383

DIPL.-ING. O. R. KRETZSCHMAR

PATENTANWALT

2 HAMBURG 1
BEIM STROHHAUSE 34
RUF 040/24 67 43

Firma
Jungheinrich Unternehmens-
verwaltung KG

2000 Hamburg

K/mk - 5237

27. Mai 1977

Anwaltsakte: 5237

Patentansprüche

1. Verfahren zum Betrieb einer hydraulischen Hubvorrichtung für Flurförderfahrzeuge oder Regalförderzeuge, bei welchem für eine Hubbewegung Druckmittel unter Druck in einen Hubzylinder gepumpt und für seine Senkbewegung aus diesem Hubzylinder unter dem sich ergebenden Druck ausgelassen wird, dadurch gekennzeichnet, daß wenigstens das bei der Absenkbewegung ausgelassene unter Druck stehende Druckmittel zum Antrieb eines Generators zur Energierückgewinnung verwendet wird.
2. Verfahren nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß auch zur Durchführung der Hubbewegung unter Druck gesetztes Druckmittel, soweit es aufgrund einer einzustellenden Hubgeschwindigkeit abgeleitet wird, dem Antrieb des Generators zugeführt wird.

- 1 -

KONTEN: DRESDNER BANK (BLZ 200 80000) KONTO-NR. 9 229 371 · POSTSHECK HAMBURG (BLZ 20010020) NR. 193766-208
809848/0492

3. Verfahren nach den Ansprüchen 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, daß das für den Antrieb des Generators vorgesehene Druckmittel gespeichert und dem Generator dosiert zugeführt wird.
4. Hydraulische Hubvorrichtung für batterie-gespeiste Flurförderfahrzeuge und Regalförderzeuge, mit einer Hubzylinderkolbeneinrichtung, einem Druckmitteltank, einem Motor-pumpenaggregat sowie Batterie und einem Steuerschieber zur Steuerung der Hub- oder Senkbewegung, wobei ein Druckmittelspeicher vorgesehen ist, dadurch gekennzeichnet, daß im Rücklauf (13) der Hubzylinderkolbeneinrichtung (1) eine Energierückgewinnungseinrichtung mit einem Generator (33) angeordnet ist.
5. Vorrichtung nach Anspruch 4, dadurch gekennzeichnet, daß der Speicher (26) hinter einem Rückschlagventil (25) zwischen dem Rücklauf (13) der Hubzylinderkolbeneinrichtung (1) und einem Hydromotor (31) angeordnet ist, an welchen der Generator (33) gekuppelt ist, an den die Batterie (17) angeschlossen ist.
6. Vorrichtung nach den Ansprüchen 4 oder 5, dadurch gekennzeichnet, daß in dem Anschluß (22) des Steuerschiebers (4) zur Pumpe (18) ein Vorzugsmengenregler (40) angeordnet ist, der einen Abzweig (41) aufweist, welcher über ein Rückschlagventil (42) mit dem Speicher (26) verbunden ist.
7. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 4 bis 6, dadurch gekennzeichnet, daß in der Verbindungsleitung (30) zwischen dem Speicher (26) und dem Hydromotor (31) ein insbesondere einstellbarer, druckunabhängiger Mengenregler (35) angeordnet ist.

809848/0492

8. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 4 bis 7, dadurch gekennzeichnet, daß in der Verbindungsleitung (30) zwischen dem Speicher (26) und dem Hydromotor (31) ein einstellbares Überdruckventil (36) mit Anschluß (37) zum Druckmittel-tank (20) angeordnet ist.
9. Vorrichtung nach Anspruch 8, dadurch gekennzeichnet, daß in einer Leitung (22) zwischen der Pumpe (18) und dem Steuerschieber (4) ein einstellbares Überdruckventil (24) angeordnet ist, und daß dieses Überdruckventil (24) auf einen höheren Maximaldruck eingestellt ist als das Überdruckventil (36).
10. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 4 bis 9, dadurch gekennzeichnet, daß der Speicher (26) zur Speicherung des Druckmittels mehrerer Lastspiele der Hubzylinderkolbeneinrichtung (1) ausgeführt ist.
11. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 4 bis 9, dadurch gekennzeichnet, daß der Speicher (26) kleiner ausgeführt ist als zur Aufnahme der Druckmittelmenge aus einem Lastspiel der Hubzylinderkolbeneinrichtung (1) entspricht.
12. Batterie-gespeistes Flurförderfahrzeug mit einer hydraulischen Hubvorrichtung nach einem der Ansprüche 4 bis 11, dadurch gekennzeichnet, daß außer den an sich bekannten Einrichtungen mit einem Fahrtrieb (51) einer Pumpe (18) mit Antriebsmotor (16) ein Hydromotor mit einem Generator (33) vorgesehen sind, der an die Batterie (17) angeschlossen ist.

2724383

DIPL.-ING. O. R. KRETZSCHMAR

PATENTANWALT

- 4 -

2 HAMBURG 1
BEIM STROHHAUSE 34
RUF 040/24 6743

Firma
Jungheinrich Unternehmens-
verwaltung KG

K/Ha. - 5237

2000 Hamburg

27. Mai 1977

Anwaltsakte: 5237

Verfahren zum Betrieb einer hydraulischen Hub-
vorrichtung sowie Hubvorrichtung und batterie-
gespeistes Flurförderfahrzeug und Regalförder-
zeug für eine solche Hubvorrichtung

Die Erfindung betrifft ein Verfahren zum Betrieb einer hydraulischen Hubvorrichtung für Flurförderfahrzeuge oder Regalförderzeuge, bei welchem für eine Hubbewegung Druckmittel unter Druck in einen Hubzylinder gepumpt und für seine Senkbewegung aus diesem Hubzylinder unter dem sich ergebenden Druck abgelassen wird.

Weiterhin bezieht sich die Erfindung auf eine hydraulische Hubvorrichtung für batterie-gespeiste Flurförderfahrzeuge und Regalförderzeuge, mit einer Hubzylinderkolbeneinrichtung, einem Druckmitteltank, einem Motorpumpenaggregat sowie Batterie und einem Steuerschieber zur Steuerung der Hub- oder Senkbewegung, wobei ein Druckmittelspeicher vorgesehen ist.

Ferner bezieht sich die Erfindung auf ein batterie-gespeistes Flurförderfahrzeug mit den üblichen Hub- und Antriebseinrichtungen.

- 1 -

KONTEN: DRESDNER BANK (BLZ 200 800 00) KONTO-NR. 9229 371 · POSTSCHECK HAMBURG (BLZ 200 100 20) NR. 1937 66-208
809848/0492

-2-
5

Bei bekannten Fahrzeugen ist der Rücklauf von der Hubzylinderkolbeneinrichtung mit dem Druckmitteltank verbunden.

In den genannten Hubvorrichtungen müssen große, schwere und teure Batterien mit begrenztem Ladeinhalt angeordnet werden. Daher ist bei einem Energieinhaltsverhältnis von etwa 1 : 150 zwischen der in einem Kilogramm Batterie einzuspeichernden elektrischen Leistung und dem Energieinhalt eines Kilogramms Dieseltreibstoff die Einsatzzeit eines elektrisch betriebenen Fahrzeuges relativ eng begrenzt. Ferner wird in batteriebetriebenen Fahrzeugen nicht nur das Hubaggregat sondern auch der Fahrtrieb aus der Batterie gespeist. Die Folge ist, daß die Batterie häufig nachgeladen werden muß, wozu lange Stillstandszeiten des Fahrzeuges in Kauf genommen werden müssen oder mit Wechselbatterien gearbeitet werden muß, die hohe Investitionskosten und auch Stillstandszeiten erfordern.

Es wird in diesem Zusammenhang auch bemerkt, daß Stapelfahrzeuge, d.h. Flurförderfahrzeuge, einen gegebenenfalls ausfahrbaren Mast mit Lastschlitten und Lastaufnahmemitteln besitzen und die für ein Arbeitsspiel zu bewegendes Totlasten, d.h. die Lasten verfahrbarer Mastteile des im Hubzylinder ausfahrbaren Teiles des Lastschlittens und der Lastaufnahmemittel, ein hohes Totgewicht bilden, zu dessen Bewegung Energiemengen verbraucht werden, die die Batterie entladen. Diese Totlasten, die bei jedem Arbeitsspiel der Hubvorrichtung zu bewältigen sind, liegen bei Hochregalstaplern wesentlich über der Nutzlast.

Aus der DT-Pat. Anm. St 7 580 XI/81 e ist eine Hubwerkbaugruppe bekannt, bei welcher in einem unter Vorspannung stehenden Speicher die Vorspannung so gewählt ist, daß sie etwa 75 % des Eigengewichtes der beweglichen Hubglieder ausgleicht, und die Pumpe des Motorpumpenaggregates ist in der Verbindung

809848/0492

- 3 -
6

zwischen dem Speicher und der Hubzylinderkolbeneinrichtung angeordnet, so daß sie bei jeder Hubbewegung angetrieben werden muß, aber kleiner ausgelegt werden kann als der gesamten Hubleistung entspricht.

Es ist auch bereits aus der DT-AS 22 26 632 bekannt, den Speicher in einer zu wählenden Parallel- oder Reihenschaltung mit dem Motorpumpenaggregat anzuordnen, und zwar derart, daß zunächst die Hubzylinderkolbeneinrichtung für einen Hub unter die Belastung des Speichers gesetzt wird und lediglich dann, wenn die Energie des Speichers zur Durchführung des Hubes nicht ausreicht, die Pumpe eingeschaltet wird, wobei gleiches für die Senkbewegung gilt. Bei dieser bekannten Ausführung ist praktisch eine Überlagerung zwischen Speicher und Motorpumpenaggregat vorgesehen. Wenn in diesem Zusammenhang der Speicher lediglich als Energiemenge einen Anteil von mindestens ca. 10%, vorzugsweise mindestens 20%, der beim Ausfahren des Hubwerkes zu leistenden Arbeit liefern kann, dann muß unter Berücksichtigung des Umstandes, daß beispielsweise bei einem mittleren Hubstapler das sogenannte Totgewicht, das ohne Last bewegt werden muß, etwa 30% der maximalen Tragkraft und bei einem Hochregalstapler das Totgewicht etwa das 1-1/2-fache der maximalen Tragkraft beträgt, bei der bekannten Ausführung davon ausgegangen werden, daß in praktisch jedem Fall das Motorpumpenaggregat zur Aufbringung von Zusatzenergie eingesetzt ist. Dabei multiplizieren sich die Wirkungsgrade des Elektroantriebsmotors und der Pumpe, so daß eine erhebliche Verlustleistung negativ in die Energiebilanz des Fahrzeugs eingeht.

Den bekannten, Speicher aufweisenden Ausführungen, die immer das Arbeitsspiel der Totlast einbeziehen, kommt nur untergeordnete Bedeutung zu, zumal bei diesen bekannten Ausführungen bei den angegebenen Bedingungen und Speicherverhältnissen immer oder beinahe immer die Pumpe unter Batterieverbrauch eingesetzt werden muß.

809848/0492

- 4 -
7

Der Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde, ein Verfahren und eine Vorrichtung, die gerade bei batterie-gespeisten Flurförderfahrzeugen und Regalförderzeugen die Betriebsdauer verlängert, und ein solches Flurförderfahrzeug zu schaffen, wobei jeweils der Batterie Energie nicht nur entnommen wird.

Die Erfindung schafft zur Lösung der zugrunde liegenden Aufgabe ein Verfahren dahingehend, daß wenigstens das bei der Absenkbewegung ausgelassene, unter Druck stehende Druckmittel zum Antrieb eines Generators zur Energierückgewinnung verwendet wird. Hierdurch ergibt sich nicht lediglich eine gewisse Entlastung der Batterie, indem möglicherweise die Pumpenleistung herabgesetzt wird, sondern es wird eine ständige Wiederaufladung der Batterie ermöglicht, die an den Generator angeschlossen ist. Praktisch wird das wenigstens bei der Absenkbewegung austretende Druckmittel aus dem normalen Antriebskreislauf der Hubvorrichtung herausgenommen und zur Energierückgewinnung zwecks Batteriespeisung abgeleitet.

Einbezogen wird dabei vorteilhaft, daß auch zur Durchführung der Hubbewegung unter Druck gesetztes Druckmittel, soweit es aufgrund einer einzustellenden Hubgeschwindigkeit abgeleitet wird, dem Antrieb des Generators zugeführt wird. Hierdurch wird die Energieausbeute zusätzlich verbessert.

Unter diesen Gesichtspunkten wird zweckmäßig das für den Antrieb des Generators vorgesehene Druckmittel gespeichert und dem Generator dosiert zugeführt. Dadurch ist eine rationelle Batterieaufladung möglich, wobei zu berücksichtigen ist, daß die Batterieaufladung mit bestimmten Zeitkonstanten durchzuführen ist, welche vom Betrieb der hydraulischen Hubvorrichtung

809848/0492

- 5 -
8

unabhängig sind. Der Speicher bildet in diesem Falle im Gegensatz zu den bekannten Ausführungen eine Pufferstation zur optimalen Ausnutzung des Druckmittels.

Die eingangs erwähnte Hubvorrichtung zeichnet sich erfindungsgemäß dadurch aus, daß im Rücklauf der Hubzylinderkolbeneinrichtung eine Energierückgewinnungseinrichtung mit einem Generator angeordnet ist. Dabei ist zu berücksichtigen, daß der Rücklaufkreis praktisch als Nebenkreis zum Motorpumpenaggregat ausgeführt ist und unabhängig von diesem arbeitet.

Unter Verwendung eines Speichers ist dieser vorteilhaft hinter einem Rückschlagventil zwischen dem Rücklauf der Hubzylinderkolbeneinrichtung und einem Hydromotor angeordnet, an welchen der Generator gekuppelt ist, an den die Batterie angeschlossen ist. Dadurch ist es möglich, unabhängig von den Arbeitsspielen der Hubvorrichtung oder auch von der Fahrbeanspruchung durch ein Fahrzeug, das auch über die Batterie angetrieben wird, den Rückdruck des Druckmittels für eine Nachladung der Batterie optimal auszunutzen. Hierbei wird bemerkt, daß die Erfindung durchaus auch an Fahrzeugen mit Hubvorrichtungen anwendbar ist, welche als Fahrtrieb andere von der Batterie unabhängige Antriebsmittel aufweisen.

In einer weiteren besonders bevorzugten Ausgestaltung ist in dem Anschluß des Steuerschiebers zur Pumpe ein Vorzugsmengenregler angeordnet, der einen Abzweig aufweist, welcher über ein Rückschlagventil mit dem Speicher verbunden ist. Dadurch ist es möglich, das Motorpumpenaggregat unabhängig von jeweiligen Arbeitsbedingungen gleichmäßig anzutreiben, weil selbst eine gelieferte Überschußmenge einer Energierückgewinnung zugeführt wird. In diesem Zusammenhang ist zu berücksichtigen, daß z.B. Bleiakkumulatoren in der Lage sind, kurzfristig große

809848/0492

q⁸-

Ströme abzugeben, so daß ein solcher Pumpenbetrieb ohne weiteres durchgeführt werden kann, ohne die Batterie zu beschädigen und in ihrer Lebensdauer zu beeinträchtigen. Die Rückgewinnung jeglicher, nicht für den Hubvorgang gelieferter Fördermenge des Druckmittels und auch des Druckmittelrücklaufs stellt dabei im Zusammenhang mit einem Speicher sicher, daß ständig niedrige Ladeströme lange Zeit geliefert werden können. Die Erfindung setzt dabei kurzfristig und in der zeitlichen Aufeinanderfolge willkürlich anfallende Energiemengen in einen dosierten Energiefluß über lange Zeit zur Batterieaufladung um.

Zu diesem Zweck ist es auch vorteilhaft, daß in der Verbindungsleitung zwischen dem Speicher und dem Hydromotor eine insbesondere einstellbare Drossel angeordnet ist.

Die Erfindung bezieht ferner ein, daß in der Verbindungsleitung zwischen dem Speicher und dem Hydromotor ein einstellbares Überdruckventil mit Anschluß zum Druckmitteltank angeordnet ist. Ein solches einstellbares Überdruckventil hängt mit der Auslegung des Speichers zusammen.

Die erwähnte einstellbare Drossel ist aber als Mengenregler vorgesehen, der gewährleistet, daß die aus dem Speicher zum Hydromotor strömende Menge druckunabhängig über lange Zeit, unabhängig vom jeweiligen Speicherdruck, der vom Füllungsgrad abhängig ist, konstant gehalten wird.

Das Überdruckventil berücksichtigt, daß eine Überlastung des Speichers vermieden wird. Dabei wird einbezogen, daß der Speicher eine gesamte Druckmittelmenge aus der Hubzylinderkolbeneinrichtung speichern kann. Bevorzugt wird aber, daß der Speicher zur Speicherung des Druckmittels mehrerer Lastspiele der Hubzylinderkolbeneinrichtung ausgeführt ist. Dadurch kann eine praktisch ununterbrochene Energienachladung unter Ausnutzung der durch den Speicher gebildeten Pufferstation erreicht werden.

809848/0492

- 7-10 -

Je nach Einsatz der Hubvorrichtung zu besonderen Zwecken wird auch einbezogen, daß der Speicher kleiner ausgeführt ist als zur Aufnahme der Druckmittelmenge aus einem Lastspiel der Hubzylinderkolbeneinrichtung entspricht. Dadurch ist in besonderen Anwendungen eine wirtschaftliche Auslegung möglich, und überschüssiges Druckmittel wird dann bei Erreichen eines Maximaldruckes für den Speicher über das bereits erwähnte einstellbare Überdruckventil abgeführt. Besondere Merkmale eines Flurförderfahrzeuges liegen darin, daß dieses außer den an sich bekannten Einrichtungen zum Betrieb und Antrieb desselben einen Speicher, eine Motorgetriebepumpe und einen Hydromotor mit einem Generator aufweist, der mit der Batterie elektrisch verbunden ist.

Die Erfindung wird im folgenden anhand von Ausführungsbeispielen erläutert, die in der Zeichnung dargestellt sind. Die Zeichnungen zeigen schematische Darstellungen von Druckmittelkreisen. Es zeigen:

- Fig. 1: eine Ausführungsform der Erfindung;
- Fig. 2: eine gegenüber Fig. 1 verbesserte Ausführungsform;
- Fig. 3: eine schematische Ansicht eines batteriegespeisten Flurförderfahrzeuges.

In allen Figuren sind gleiche Teile mit gleichen Bezugszeichen bezeichnet.

Eine Hubzylinderkolbeneinrichtung 1 ist unterhalb ihres Kolbens 2 über eine Verbindungsleitung 3 mit einem Steuerschieber 4 verbunden. Der Kolben 2 ist mit einer Kolbenstange 5 verbunden, die oben durch Dichtungen aus dem Zylinder 6 herausgeführt ist und in nicht näher dargestellter Weise ein Hubaggregatteil 7 trägt, das entweder einen Mastteil des Hubaggregates oder ein Antriebsmittel desselben und/oder auch des Lastschlittens und/oder Lastaufnahmemittels antreibt. In der Verbindungsleitung 3 ist eine aus zwei Parallelleitungen bestehende Senkdrossel 8 angeordnet, die die Einspeisung des Druckmittels zur Hubbewegung über ein Rückschlagventil ungehindert, die Rückströmung bei der Absenkbewegung aber im

809848/0492

- 8 -
11

Drosselbereich dosiert zuläßt, wobei der Drosselbereich einstellbar ist. Der Steuerschieber 4, mit einem Steuerschieberhandgriff 9, hat drei Einstellbereiche, und zwar 10 für das Sperren der Verbindungsleitung 3, 11 für die Einspeisung des Druckmittels zur Hubbewegung und 12 zum Auslaß des Druckmittels aus der Hubzylinderkolbeneinrichtung in den Rücklauf 13.

Mit dem Steuerschieber ist ein Schalter 14 verbunden, der in einem Stromkreis 15 zum Anschluß eines Antriebsmotors 16 an eine Batterie 17 dient. Dieser Stromkreis ist lediglich formal dargestellt, und er kann weitere elektrische Schaltmittel enthalten.

Der Antriebsmotor 16 ist mit einer Pumpe 18 verbunden. 16 und 18 bilden das Motorpumpenaggregat.

Die Vorrichtung weist einen Druckmitteltank 20 auf, in dem ein Druckmittelvorrat bereitgehalten wird. Aus diesem Vorrat kann Druckmittel durch die Pumpe 18 entnommen werden und durch Anschlüsse, die noch beschrieben werden, zurückgeführt werden.

Die Pumpe 18 ist mit ihrem Sauganschluß 21 mit dem Vorrat im Druckmitteltank 20 und mit ihrem Druckanschluß über die Leitung 22 mit dem Steuerschieber 4 verbunden. Zwischen der Leitung 22 und dem Druckmitteltank 20 ist ein Abzweig 23 angeordnet, in welchen ein voreinstellbares Überdruckventil 24 angeordnet ist. Dieses dient lediglich zur Absicherung.

Der Rücklauf 13 in Form einer Verbindungsleitung ist über ein Rückschlagventil 25, das zum Steuerschieber 4 hin schließt, mit einem Speicher 26 verbunden. Der Speicher besitzt eine gegebenenfalls elastische, jedenfalls bewegbare Trennwand 27,

809848/0492

- 8 -
12

an deren von dem Rücklauf 13 abgekehrter Seite Druckgas 28 untergebracht ist. Solche Druckgasspeicher sind an sich bekannt.

An dem Eingang 29 zum Speicher 26 ist eine Verbindungsleitung 30 zu einem Hydromotor 31 angeschlossen. Dieser Hydromotor 31 ist durch eine Kupplung 32 mit einem Generator 33 verbunden, dessen Ausgangsanschlüsse 34 an die Batterie 17 zwecks deren Aufladung angeschlossen sind. In der Verbindungsleitung 30 ist ein einstellbarer, druckunabhängiger Mengenregler 35 eingesetzt, der ermöglicht, die dem Hydromotor zugeführte Druckmittelmenge zu dosieren, und zwar derart, daß der gegebenenfalls stoßartig aufgeladene Speicher 26 die gespeicherte Menge über längere Zeit verteilt, aber gleichmäßig an den Hydromotor 31 abgibt.

Dabei wird einbezogen, zwischen der Verbindungsleitung 30 und dem Druckmitteltank 20 ein voreinstellbares Überdruckventil 36 in einer Abzweigleitung 37 einzusetzen, um eine Sicherung gegen Überdruck sicherzustellen. Ferner wird zweckmäßig eine weitere Abzweigleitung 38 mit einem Ablasshahn 39 vorgesehen.

Bei der beschriebenen Ausführung ist erkennbar, daß das in den Speicher 26 geförderte Druckmittel nur in die Verbindungsleitung 30 entweichen und den Generator 33 antreiben kann. Dieser wird durch den druckunabhängigen Mengenregler 35 so angetrieben, daß ein zur Batterieladung angemessener Strom erzeugt wird. Es ist weiter erkennbar, daß der Rücklauf unabhängig von dem Kreislauf der Pumpe 18 geführt ist.

Wenn der Steuerschieber 4 in die Stellung für eine Hubbewegung geschaltet wird, wird automatisch der Schalter 14 geschlossen, so daß auch der Motor 16 eingeschaltet wird und die Pumpe 18

809848/0492

- 10 -
13

arbeitet. Die Pumpe wird stillgesetzt, wenn die Ruhestellung, die gezeichnet ist, oder aber auch die Rücklaufstellung entsprechend dem Abschnitt 12 eingesetzt wird. Insofern arbeitet die Pumpe nur, wenn eine Hubbewegung durchgeführt wird.

Dabei sind der Speicher 26 und/oder das Überdruckventil 36 so ausgelegt bzw. eingestellt, daß der sich durch die Senkbewegung der Hubzylinderkolbeneinrichtung 1 ergebende Druck am Eingang 29 zum Speicher größer ist als der vom Speicher verursachte Druck.

Fig. 2 zeichnet sich dadurch aus, daß dem Steuerschieber 4 in der Leitung 22 ein besonderer Vorzugsmengenregler 40 zugeordnet ist, der zweckmäßig einstellbar ist und dazu dient, bei einer gleichen Leistung der Pumpe 8 beispielsweise die Hubgeschwindigkeit der Hubzylinderkolbeneinrichtung zu wählen. Dabei kann im Falle der Einstellung einer geringeren Geschwindigkeit die Leistung der Pumpe 18 eine zu große Fördermenge liefern. Der Vorzugsmengenregler 40 hat daher einen Abzweig 41, der über ein Rückschlagventil 42, welches zum Speicher 26 hin öffnet, mit dem Speicher 26 verbunden ist. Dadurch wird nun die vom Steuerschieber 4 aufgrund des Vorzugsmengenreglers 40 nicht abgeforderte Druckmittelmenge auch dem Speicher 26 zugeführt.

In diesem Zusammenhang ist davon auszugehen, daß an der Leitung 22 zahlreiche Verbraucher eines Gerätes oder Fahrzeuges angeordnet sein können, so daß auch einbezogen wird, den Abzweig 41 anderen Verbrauchern zuzuordnen, wobei eine Sammelleitung von allen Verbrauchern dann mit dem Rückschlagventil 42 und wahlweise der Verbindung zum Speicher 26 verbunden sein kann. Die Ausführung nach Fig. 2 ermöglicht, während der Hubbewegung der Hubzylinderkolbeneinrichtung zuviel gefördertes Druckmittel für die Energierückgewinnung zur Batterieaufladung auszunutzen.

809848/0492

- 14 -
14

In der normalen Ausführung sind die voreinstellbaren Überdruckventile 24 und 36 auf den gleichen Maximaldruck eingestellt. Es wird aber einbezogen, insbesondere das Überdruckventil 36 auf einen geringeren Druck einzustellen, so daß in jedem Fall die von der Pumpe 18 überschüssig geförderte Druckmittelmengende dem Speicher 26 zugeleitet wird, oder aber, wenn dieser ausgelastet ist, dem Tank 20 zugeführt wird.

Die Ausführung von Fig. 2 hat besondere Vorteile, wenn der Speicher für größere Aufnahmemengen ausgelegt ist, als einem Arbeitsspiel der Hubzylinderkolbeneinrichtung 1 entspricht.

Wenn von Druckmittel die Rede ist, dann handelt es sich in erster Linie um Öl als hydraulisches Druckmittel.

Fig. 3 zeigt die schematische Seitenansicht eines batteriegespeisten Flurförderfahrzeuges. Das Fahrgestell mit Rädern, Fahrersitz und Lenkrad sind erkennbar. Am vorderen Ende ist ein Hubgerüst 43 angeordnet. Dieses hat beispielsweise ein Standmastteil 44 und ein Ausfahrmastteil 45, die in üblicher Weise mit in Profilen geführten Rollen aneinander geführt sind. Am Ausfahrmastteil 45 ist in üblicher Weise ein Lastschlitten 46 mit einem Lastträger 47 beispielsweise in Form von Gabelarmen höhenbeweglich geführt. Der Lastschlitten 46 ist an Ketten 48 aufgehängt, die über Seilrollen 49 geführt sind. Diese sind am oberen Ende des Ausfahrmastteils 45, und zwar unterhalb des an diesem oberen Ende angeordneten Hubaggregatteils 7, angeordnet. Das andere Ende der Ketten 48 ist bei 50 mit einem Widerlager verbunden, das fest mit der Basis des Hubgerüstes verbunden ist.

Im Beispiel befindet sich das Widerlager 50 am oberen Ende des im Hubgerüst 43 angeordneten Zylinders 6, dessen Kolbenstange 5 mit dem Hubaggregatteil 7 zusammenwirkt.

809848/0492

- 12 -
15

Unter Bezugnahme auf die bisherige Beschreibung ist erkennbar, daß in dem Flurförderfahrzeug die Batterie 17 und der Druckmitteltank 20 angeordnet sind, ferner aber in der beschriebenen Weise diesem zugeordnet der Speicher 26, die Pumpe 18 mit dem Antriebsmotor 16 sowie der Hydromotor 31 mit dem Generator 33. Ferner ist ein an sich bekannter Fahrtrieb 51 vorgesehen, der beispielsweise aus der Batterie 17 gespeist wird.

809848/0492

-16
Leerseite

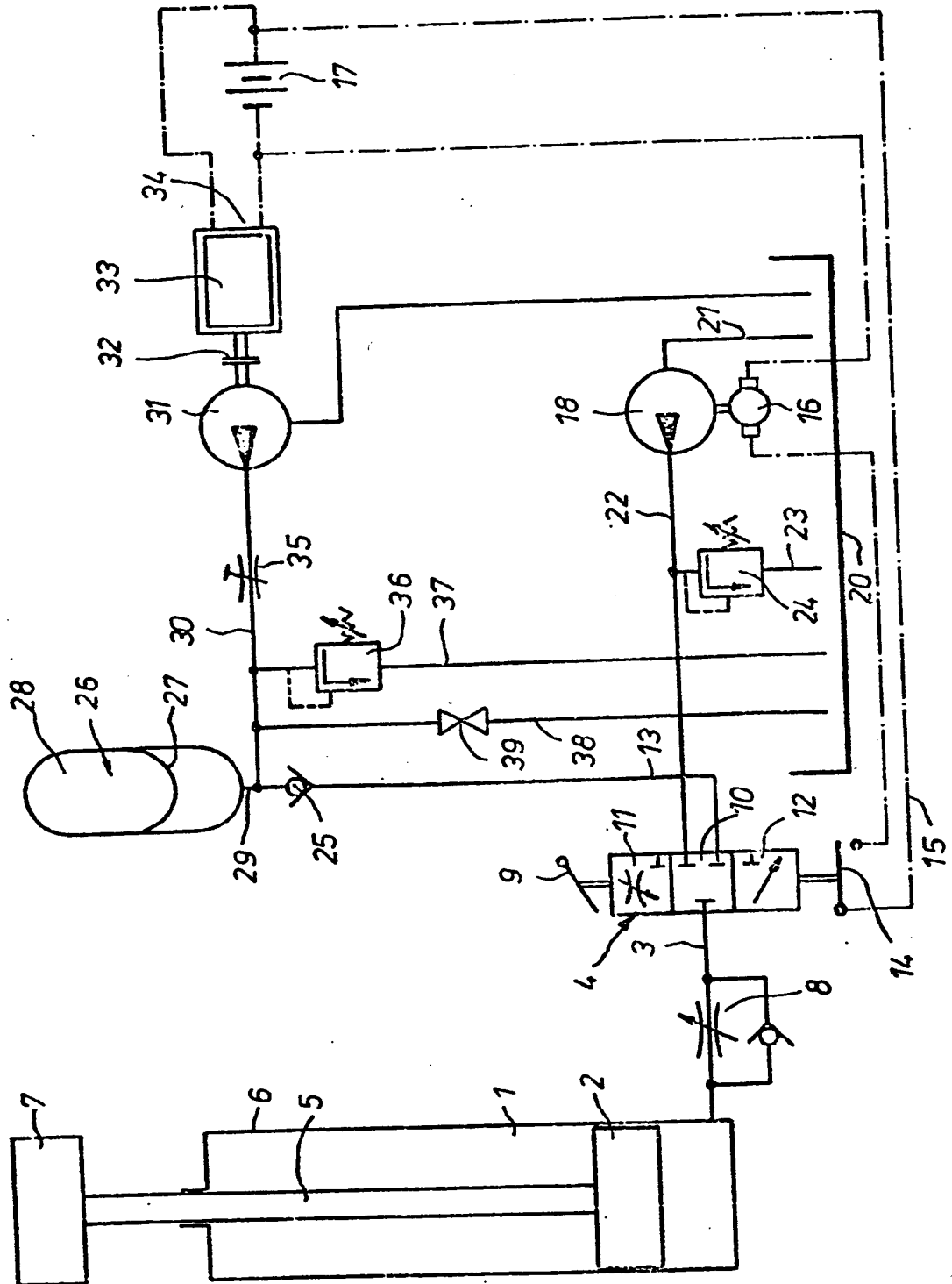
2724383

- 19 -

Nummer:
Int. Cl.2:
Anmeldetag:
Offenlegungstag:

27 24 383
B 06 F 9/22
28. Mai 1977
30. November 1978

Fig.1



-Anmelder:
Titel:
Anmeldungsakte:

Fa. Jungheinrich Unternehmensverwaltung KG
"Verfahren zum Betrieb einer hydraulischen Hubvorrichtung"
5237

809848/0492

ORIGINAL INSPECTED

**This Page is Inserted by IFW Indexing and Scanning
Operations and is not part of the Official Record**

BEST AVAILABLE IMAGES

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images include but are not limited to the items checked:

- ☐ **BLACK BORDERS**
- ☐ **IMAGE CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES**
- ☐ **FADED TEXT OR DRAWING**
- ☐ **BLURRED OR ILLEGIBLE TEXT OR DRAWING**
- ☐ **SKEWED/SLANTED IMAGES**
- ☐ **COLOR OR BLACK AND WHITE PHOTOGRAPHS**
- ☐ **GRAY SCALE DOCUMENTS**
- ☐ **LINES OR MARKS ON ORIGINAL DOCUMENT**
- ☐ **REFERENCE(S) OR EXHIBIT(S) SUBMITTED ARE POOR QUALITY**
- ☐ **OTHER:** _____

IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.

As rescanning these documents will not correct the image problems checked, please do not report these problems to the IFW Image Problem Mailbox.

THIS PAGE BLANK (USPTO)